

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
17. Juni 2004 (17.06.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2004/050351 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **B32B 15/08**,
B29C 45/14, 47/02, B62D 29/00

[DE/DE]; Franz-Hitze-Str. 11, 51469 Bergisch Gladbach
(DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2003/012807

(74) Gemeinsamer Vertreter: **BAYER AKTIENGESELLSCHAFT**; 51368 Leverkusen (DE).

(22) Internationales Anmeldedatum:

17. November 2003 (17.11.2003)

(81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(84) Bestimmungsstaaten (regional): ARIPO-Patent (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC,

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
102 55 826.4 29. November 2002 (29.11.2002) DE
103 01 520.5 17. Januar 2003 (17.01.2003) DE

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

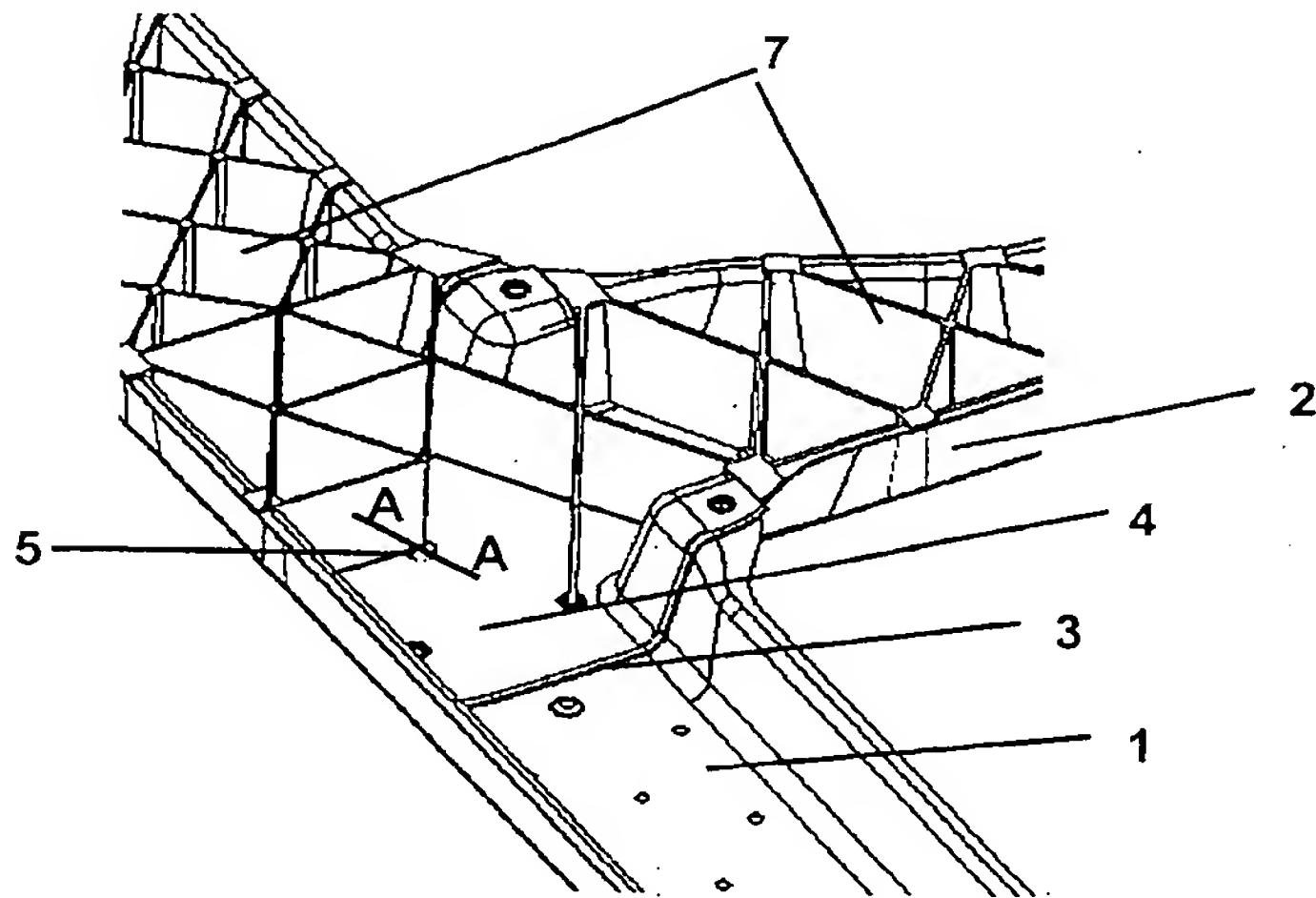
(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **BAYER AKTIENGESELLSCHAFT** [DE/DE]; 51368 Leverkusen (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **KRAUSE, Frank**

(54) Title: PLASTIC-METAL COMPOSITE ELEMENT

(54) Bezeichnung: KUNSTSTOFF-METALL-VERBUNDBAUTEIL



WO 2004/050351 A1

(57) Abstract: The invention relates to a plastic-metal composite element comprising at least two metallic molded parts (1) and (2) that form an integral bond with an adhesive (3) in overlapping areas of the molded parts (1) and (2) while being additionally connected to each other by means of thermoplastic material (4) that is injected thereupon. The molded parts (1) and (2) are not in direct contact with each other while the adhesive (3) forms an electrically insulating layer therebetween.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Erklärung gemäß Regel 4.17:

- *hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, ein Patent zu beantragen und zu erhalten (Regel 4.17 Ziffer ii) für die folgenden Bestimmungsstaaten AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW, ARIPO-Patent (BW,*

GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG)

Veröffentlicht:

- *mit internationalem Recherchenbericht*

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung beschreibt ein Kunststoff-Metall-Verbundbauteil aus wenigstens zwei metallischen Formteilen (1) und (2), die in Überlappungsbereichen der Formteile (1) und (2) mit einem Klebstoff (3) einen Stoffschluss bilden und zusätzlich durch angespritzten thermoplastischen Kunststoff (4) miteinander verbunden sind, wobei die Formteile (1) und (2) keinen direkten Kontakt miteinander haben und der Klebstoff (3) eine elektrisch isolierende Schicht zwischen den Formteilen (1) und (2) bildet.

Kunststoff-Metall-Verbundbauteil

Die Erfindung betrifft ein Kunststoff-Metall-Verbundbauteil aus wenigstens zwei metallischen Formteilen, die durch angespritzten thermoplastischen Kunststoff formschüssig miteinander verbunden sind.

In der Praxis verwendete Verbundbauteile oder Halbzeuge bestehen aus z.B. flächenhaften Verbunden, bei denen z.B. zwei Metallbleche mit Hilfe eines dazwischenliegenden Kunststoffs oder Kunststoffschaums zu einer Sandwich-Struktur verbunden werden (vgl. EP 489 320 A). Darüber hinaus ist beispielsweise aus EP 775 573 A ein Verfahren zur Herstellung von Verbundplatten mit außenliegenden Blechen und innenliegender Rippenstruktur bekannt. Ferner ist in EP 721 831 A ein Verfahren zum Verbinden von Blechen durch eine Kombination von Pressen und Spritzgießen in einem Werkzeug beschrieben. EP 370 342 A beschreibt außerdem Kunststoff-Metall-Verbundbauteile, bei denen Metallbleche durch Rippenstrukturen gestützt werden.

Aus EP 1 163 992 A sind Kunststoff-Metall-Verbundbauteile bekannt, die aus insbesondere hoch festen und hoch steifen Metallkomponenten, wie z.B. Stahl, bestehen, welche mit Hilfe eines thermoplastischen Kunststoffes gefügt, in Position gehalten, galvanisch von einander getrennt und bevorzugt durch Stützstrukturen in Form von Rippen oder massiven Wänden zusätzlich gestützt werden. Der thermoplastische Kunststoff verbindet einerseits die metallischen Formteile formschüssig miteinander und bildet andererseits eine elektrisch isolierende Schicht zwischen den metallischen Formteilen. Diese Verbundbauteile finden beispielsweise im Fahrzeug- und Maschinenbau Anwendung. Werden dabei Formteile aus unterschiedlichen Metallen verwendet, kann durch den thermoplastischen Kunststoff Korrosion vermieden werden, da sich die Formteile nicht direkt kontaktieren.

- 2 -

Nach EP 1 163 992 A werden diese Kunststoff-Metall-Verbundbauteile dadurch hergestellt, dass zwei oder mehr Metallformteile in ein Spritzgießwerkzeug eingelegt und dabei auf Abstand gehalten werden und anschließend die Anschlussstelle der Metallformteile im Spritzgießwerkzeug von thermoplastischem Kunststoff ganz oder 5 teilweise umspritzt wird, wobei der thermoplastische Kunststoff den Zwischenraum der Metallformteile ausfüllt.

Der Nachteil dieser Kunststoff-Metall-Verbundbauteile liegt darin, dass durch die Schicht aus thermoplastischem Kunststoff die Metallformteile eine verhältnismäßig 10 große Distanz im Bereich von größer als 1 bis 3 mm zueinander aufweisen. Außerdem besteht bei der Herstellung der Kunststoff-Metall-Verbundbauteile mittels Spritzgießen das Problem, dass sich die im Spritzgießwerkzeug auf Abstand gehaltenen Metallformteile durch den hohen Einspritzdruck des thermoplastischen Kunststoffs verhältnismäßig leicht verformen. Durch die Verformung kann es zu 15 einem Kontakt der unterschiedlichen Metallformteile, und damit zu Korrosion, kommen.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, Kunststoff-Metall-Verbundbauteile zur Verfügung zu stellen, die die genannten Nachteile nicht aufweisen. 20

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

Gegenstand der Erfindung ist demnach ein Kunststoff-Metall-Verbundbauteil aus wenigstens zwei metallischen Formteilen, die in Überlappungsbereichen der Formteile mit einem Klebstoff einen Stoffschluss bilden und zusätzlich durch angespritzten thermoplastischen Kunststoff miteinander verbunden sind, wobei die Formteile keinen direkten Kontakt miteinander haben und der Klebstoff eine elektrisch isolierende Schicht zwischen den Formteilen bildet.

Der Klebstoff, welcher die stoffschlüssige Verbindung zwischen den beiden metallischen Formteilen herstellt, ist vorzugsweise ein Zwei-Komponenten Polyurethan-Klebstoff, bestehend aus Polyolen, Diolen oder Polyaminen, insbesondere aus Poly-
5 ether- oder Polyesterpolyolen, und aromatischen oder aliphatischen Isocyanaten oder ein Ein-Komponenten Polyurethan-Klebstoff aus Polyolen und Diisocyanaten oder Polyisocyanaten, gegebenenfalls mit Isocyanatüberschuss, welcher als Schmelzklebstoff (reaktiver Hot melt) oder pastös bis flüssig eingesetzt wird, oder ein Ein-
Komponenten Epoxidharz-Klebstoff, bestehend aus Epichlorhydrin mit o-Kresol
10 oder Phenolnovolaken (säurekatalytisch hergestellte Polykondensationsprodukte aus Formaldehyd und Phenolen) oder ein Zwei-Komponenten Epoxidharz-Klebstoff bestehend aus Epichlorhydrin mit einem mehrwertigen Phenol wie z.B. Bisphenol A oder ein Cyanacrylat-Klebstoff auf der Basis von monomeren 2-Cyanoacrylsäure-
estern oder ein Silikonklebstoff bestehend aus Polyorganosiloxanen, insbesondere
15 Silikonkautschuke auf Basis von vernetzten Polydiorganosiloxanen.

Der Klebstoff weist vorzugsweise eine Schichtdicke von 0,05 bis 1 mm, besonders bevorzugt von 0,1 bis 0,5 mm, auf.

20 Ein wesentlicher Vorteil des erfindungsgemäßen Kunststoff-Metall-Verbundbauteils besteht darin, dass eine Klebstoffschicht zwischen den Metallformteilen eine geringere Schichtdicke, und damit kleinere Abstände, der Metallformteile zueinander ermöglicht als bei einer reinen Verbindung der Metallformteile mittels angespritztem thermoplastischen Kunststoff, bei dem der Kunststoff – anders als hier die Klebstoffs-
25 schicht – die isolierende Schicht zwischen den Metallformteilen bildet. Andererseits hat die zusätzliche Verbindung der Metallformteile durch angespritzten Kunststoff gegenüber einer reinen stoffschlüssigen Verbindung mittels Klebstoff den Vorteil einer geringeren Schälbeanspruchung der Klebverbindung bei Belastungen. Schließlich besitzt das erfindungsgemäße Verbundbauteil gegenüber einem Kunststoff-Metall-Verbundbauteil, welches keine Klebverbindung zwischen den Metallform-
30 teilen aufweist, eine höhere mechanische Belastbarkeit.

Eine bevorzugte Ausführungsform des erfindungsgemäßen Kunststoff-Metall-Verbundbauteils besteht darin, dass in den Klebstoff zwischen den zu verbindenden Metallformteilen Distanzmittel eingebracht sind. Die Distanzmittel sind besonders 5 bevorzugt Kugeln aus Glas, Keramik, thermoplastischem oder duroplastischem Kunststoff. Insbesondere handelt es sich bei den Kunststoffen um Polyamid (PA), Polyester, insbesondere Polyethylenterephthalat (PET), Polybutylenterephthalat (PBT), Polyolefin, insbesondere Polypropylen (PP), Polyethylen (PE), Styrol-acrylnitril-copolymer, insbesondere Acrylnitril-Styrol-butadiencopolymer (ABS), Polycarbonat (PC), Polypropylenoxid (PPO), Polysulfon (PSO), Polyphenylensulfid (PPS), Polyimid (PI), Polyetheretherketon (PEEK), Phenolharz, Harnstoffharze, Melaminharze oder Epoxidharze. Die Distanzmittel verhindern, dass bei der Herstellung des Verbundbauteils mittels Spritzgießen die Metallformteile durch den hohen Einspritzdruck des thermoplastischen Kunststoffs so stark verformt werden und der 10 Klebstoff so stark zusammengedrückt wird, dass ein Kontakt zwischen den unterschiedlichen Metallformteilen entsteht.

Die Distanzmittel haben vorzugsweise eine Dicke von 0,05 bis 1 mm, besonders bevorzugt von 0,1 bis 0,5 mm. Handelt es sich bei den Distanzmitteln um Kugeln, 20 beträgt der Durchmesser vorzugsweise von 0,05 bis 1 mm, besonders bevorzugt von 0,1 bis 0,5 mm. Bevorzugt haben die Distanzmittel, die in eine Klebstoffschicht eingebracht werden, die gleiche Dicke bzw. den gleichen Durchmesser. Es ist jedoch auch möglich, Distanzmittel mit unterschiedlichen Dicken bzw. Durchmessern einzubringen, beispielsweise wenn an bestimmten Stellen des Verbundbauteils der 25 Abstand zwischen den beiden metallischen Formteilen größer oder kleiner sein soll.

Die Verbindung der metallischen Formteile erfolgt neben der stoffschlüssigen Verbindung mittels einer Klebstoffschicht durch angespritzten thermoplastischen Kunststoff. In einer bevorzugten Ausführungsform sind dabei in Überlappungsbereichen der metallischen Formteile an übereinander liegenden Stellen Bohrungen 30 vorgesehen, durch die der thermoplastische Kunststoff hindurchragt und an denen der

thermoplastische Kunststoff verankert ist. In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform weisen in Überlappungsbereichen der metallischen Formteile an übereinander liegenden Stellen die Formteile Verformungen, insbesondere Sicken oder Wulste, auf, an denen der thermoplastische Kunststoff verankert ist.

5

Die metallischen Formteile können geschlossene oder offene Profile sein. Sind die Formteile offene Profile, so sind in den Profilen zusätzliche Verstärkungsstreben aus einem thermoplastischen Kunststoff vorgesehen. Vorzugsweise handelt es sich bei dem thermoplastischen Kunststoff der Verstärkungsstreben um denselben Kunststoff 10 wie für das Anspritzen zum Verbinden der beiden Metallformteile. Alternativ kann es sich bei dem Kunststoff der Verstärkungsstreben und dem Kunststoff für das Anspritzen auch um unterschiedliche thermoplastische Kunststoffe handeln.

Als thermoplastischer Kunststoff für die Verbindung der metallischen Formteile 15 sowie gegebenenfalls die zusätzlichen Verstärkungsstreben wird ein unverstärkter oder verstärkter oder gefüllter Kunststoff auf Basis von Polyamid (PA), Polyester, insbesondere Polyethylenterephthalat (PET), Polybutylenterephthalat (PBT), Polyolefin, insbesondere Polypropylen (PP), Polyethylen (PE), Styrol-acrylnitril-copolymer, insbesondere Acrylnitril-Styrol-butadiencopolymer (ABS), Polycarbonat 20 (PC), Polypropylenoxid (PPO), Polysulfon (PSO), Polyphenylensulfid (PPS), Polyimid (PI), Polyetheretherketon (PEEK) oder eine mögliche Mischung dieser Kunststoffe verwendet.

Bei der Herstellung des erfindungsgemäßen Kunststoff-Metall-Verbundbauteils wird 25 zunächst mindestens einer der metallischen Formteile im Überlappungsbereich der Formteile mit einer Klebstoffschicht versehen. Alternativ können auch beide Formteile im Überlappungsbereich mit Klebstoff versehen werden. Die Distanzmittel werden in die Klebstoffschicht eingebracht, beispielsweise indem sie dem Klebstoff vor dem Auftragen zugegeben werden. Der Klebstoff wird vorzugsweise vollflächig 30 aufgetragen. Anschließend werden die Formteile in ein Spritzgießwerkzeug eingelegt und von thermoplastischem Kunststoff ganz oder teilweise umspritzt. Werden offene

Metallprofile verwendet, werden beim Anspritzen des thermoplastischen Kunststoffs zusätzliche Verstärkungsstreben in den Profilen erzeugt. Da der Fügeprozess über ein thermisches Umformen der thermoplastischen Komponente erreicht wird, kann die Schwindung des thermoplastischen Kunststoffs zum Aufbau von Spannungen 5 genutzt werden, die für einen dauerhaften und festen Verbund im Bereich der Verbindungsstelle der Metallformteile sorgen.

Gegenüber einer reinen Klebverbindung der Metallformteile hat die zusätzliche Verbindung der Formteile mittels angespritztem thermoplastischem Kunststoff bei der 10 Herstellung den Vorteil, dass der Klebstoff durch die beim Anspritzen eingebrachte Wärme schneller aushärtet. Damit können die Verbundbauteile früher belastet werden. Ein weiterer Vorteil bei der Herstellung des erfindungsgemäßen Verbundbauteils liegt darin, dass durch die mechanische Verbindung mittels angespritzten Kunststoffs eine Anfangsfestigkeit erzielt wird, die bei einer reinen Klebverbindung 15 während des Aushärtens nicht gegeben ist.

In das Verbundbauteil können darüber hinaus weitere zusätzliche Elemente integriert werden, die mechanische Funktionen wie z.B. das Abstützen von zusätzlichen Platten oder Trägern, das Befestigen von nachträglich anzubringenden Teilen oder die Aufnahme von weiteren Bauteilen erfüllen. Diese integrierten Elemente können einerseits mit Hilfe von formschlüssig eingefügten weiteren Elementen aus hoch festen 20 Werkstoffen und andererseits durch Anformen von Sicken, Aussparungen oder Schraubendomen mittels thermoplastischer Komponente hergestellt werden.

25 Nachfolgend wird das erfindungsgemäße Verbundbauteil anhand der Figuren näher erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1 ein Ausschnitt aus einem Kunststoff-Metall-Verbundbauteil

5 Fig. 2 ein Ausschnitt aus den beiden Metallprofilen des Verbundbauteils der Fig. 1

Fig. 3 einen Schnitt durch das Verbundbauteil entlang der Achse A-A in Fig.1

10 Fig. 4 ein Kraft-Weg-Diagramm, welches die mechanische Belastbarkeit des erfindungsgemäßen Verbundbauteils gegenüber einem Kunststoff-Metall-Verbundbauteil ohne Klebverbindung darstellt.

Beispiele**Beispiel 1:**

5 Figur 1 zeigt einen Kunststoff-Metall-Hybridknoten aus zwei Metallblechprofilen 1,2 und einer verrippten thermoplastischen Kunststoffstruktur 7 sowie einer Klebstoffschicht 3 zwischen den beiden Metallblechprofilen 1,2. Die Metallblechprofile 1,2 bestehen aus unterschiedlichen Metallen: Das Metallprofil 1 besteht aus Stahl, das Metallprofil 2 aus Aluminium. Alternativ könnte das Verbundbauteil auch aus einem
10 Metallprofil 1,2 aus Stahl und einem Metallprofil 1,2 aus Magnesium aufgebaut sein. Um elektrolytische Korrosion zu vermeiden, erfolgt die Verbindung der unterschiedlichen Metallteile so, dass sich die Metallprofile nicht direkt berühren. Die Verbindung erfolgt zum einen über den angespritzten thermoplastischen Kunststoff 4. Dazu weisen die Metallbleche 1 und 2 positionsgleiche gestanzte Löcher mit Bördelrand
15 auf, welche einen angegossenen Zapfen 5 aufnehmen und eine Nietkopfverbindung bilden. Zum anderen erfolgt die Verbindung der unterschiedlichen Metallteile mittels der Klebstoffschicht 3, welche eine Trennschicht zwischen den Metallblechen 1 und 2 zur Vermeidung von elektrolytischer Korrosion bildet. Die verrippte thermoplastische Kunststoffstruktur 7 sorgt für die Versteifung der Metallblechprofile 1,2.
20

Figur 2 zeigt die Metallblechprofile 1,2 vor der Verbindung mit der Klebstoffschicht 3. In der dargestellten Ausführungsform ist die Klebstoffschicht 3 auf das Metallprofil 1 aufgetragen. Alternativ kann die Klebstoffschicht 3 auch auf das Metallprofil 2 oder auf beide Metallprofile 1,2 aufgebracht sein.

25 Figur 3 zeigt einen Schnitt A-A durch das Kunststoff-Metall-Verbundbauteil aus Figur 1 mit der Nietkopfverbindung 5. In die Klebstoffschicht 3 sind als Distanzmittel Kugeln 6 aus Glas eingearbeitet. Die Nietkopfverbindung 5, welche durch den angespritzten thermoplastischen Kunststoff erzeugt wird, bildet mit den gebördelten
30 Bohrungen in den Metallprofilen 1,2 einen Hinterschnitt. Dies verhindert während

- 9 -

der Aushärtephase des Klebstoffes 3 das Verschieben der Metallprofile 1 und 2 gegeneinander.

5 **Beispiel 2:**

Ein erfindungsgemäßes Kunststoff-Metall-Verbundbauteil, wie in Fig. 1 dargestellt, wurde hinsichtlich der mechanischen Belastbarkeit mit einem baugleichen Kunststoff-Metall-Verbundbauteil verglichen, welches jedoch keine Klebverbindung 10 zwischen den beiden Metallformteilen aufwies. Die mechanische Belastbarkeit wurde wie folgt bestimmt: Die Verbundbauteile wurden auf Biegung belastet, indem die beiden Enden des metallischen Formteils 1 fest eingespannt wurden. Am freien Ende des Formteils 2, welches im Wesentlichen senkrecht zu dem Formteil 1 angebracht ist, wurde eine Kraft eingeleitet. Die Kraft wirkte in der von den beiden 15 Formteilen 1, 2 aufgespannten Ebene im Wesentlichen senkrecht auf das Formteil 2.

Figur 4 zeigt ein Diagramm, welches die Kraft (Ordinate 11) in Abhängigkeit von dem Verformungsweg (Abszisse 12) darstellt. Es zeigt die Kraft-Weg-Kurven der beiden Verbundbauteile: Kurve 13 entspricht dem erfindungsgemäßigen Verbund- 20 bauteil, Kurve 14 dem Kunststoff-Metall-Verbundbauteil ohne Klebverbindung. Die Verformungskraft des erfindungsgemäßigen Verbundbauteils ist um etwa 48 % höher als die des Verbundbauteils ohne Klebverbindung.

Patentansprüche

1. Kunststoff-Metall-Verbundbauteil aus wenigstens zwei metallischen Formteilen (1) und (2), die in Überlappungsbereichen der Formteile (1) und (2) mit einem Klebstoff (3) einen Stoffschluss bilden und zusätzlich durch ange-spritzten thermoplastischen Kunststoff (4) miteinander verbunden sind, dadurch gekennzeichnet, dass die Formteile (1) und (2) keinen direkten Kontakt miteinander haben und der Klebstoff (3) eine elektrisch isolierende Schicht zwischen den Formteilen (1) und (2) bildet.
10
2. Kunststoff-Metall-Verbundbauteil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Formteile (1) und (2) aus verschiedenen Metallen oder Metalllegierungen bestehen.
- 15 3. Kunststoff-Metall-Verbundbauteil nach einem der Ansprüche 1 bis 2, dadurch gekennzeichnet, dass die metallischen Formteile (1) und (2) aus Stahl, Nickel, Chrom, Kupfer, Zink, Titan, Aluminium oder Magnesium oder aus Legierungen der genannten Metalle bestehen.
- 20 4. Kunststoff-Metall-Verbundbauteil nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Klebstoff (3) eine Schichtdicke von 0,05 bis 1 mm aufweist.
- 25 5. Kunststoff-Metall-Verbundbauteil nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Klebstoff (3) aus Ein-Komponenten Polyurethan-Klebstoff, Zwei-Komponenten Polyurethan-Klebstoff, Ein-Komponenten Epoxidharz, Zwei-Komponenten Epoxidharz, Cyanacrylat-Klebstoff oder Silikonklebstoff besteht.
- 30 6. Kunststoff-Metall-Verbundbauteil nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass in den Klebstoff (3) Distanzmittel eingebracht sind.

7. Kunststoff-Metall-Verbundbauteil nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Distanzmittel Kugeln aus Glas, Keramik, thermoplastischem oder duroplastischem Kunststoff sind.
5
8. Kunststoff-Metall-Verbundbauteil nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass in Überlappungsbereichen der metallischen Formteile (1) und (2) an übereinander liegenden Stellen Bohrungen vorgesehen sind, durch die der thermoplastische Kunststoff (4) hindurchragt und an denen der thermoplastische Kunststoff (4) verankert ist.
10
9. Kunststoff-Metall-Verbundbauteil nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass in Überlappungsbereichen der metallischen Formteile (1) und (2) an übereinander liegenden Stellen die Formteile (1) und (2) Verformungen, insbesondere Sicken oder Wulste, aufweisen, an denen der thermoplastische Kunststoff (4) verankert ist.
15
10. Kunststoff-Metall-Verbundbauteil nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die metallischen Formteile (1,2) offene Profile sind, in denen durch den thermoplastischen Kunststoff (4) zusätzliche Verstärkungsstreben (7) vorgesehen sind.
20
11. Kunststoff-Metall-Verbundbauteil nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass als thermoplastischer Kunststoff (4) ein unverstärkter oder verstärkter oder gefüllter Kunststoff auf Basis von Polyamid (PA), Polyester, insbesondere Polyethylenterephthalat (PET), Polybutylen-terephthalat (PBT), Polyolefin, insbesondere Polypropylen (PP), Polyethylen (PE), Styrol-acrylnitril-copolymer, insbesondere Acrylnitril-Styrol-butadien-copolymer (ABS), Polycarbonat (PC), Polypropylenoxid (PPO), Polysulfon (PSO), Polyphenylensulfid (PPS), Polyimid (PI), Polyetheretherketon (PEEK) oder eine mögliche Mischung dieser Kunststoffe verwendet wird.
25
30

- 1/4 -

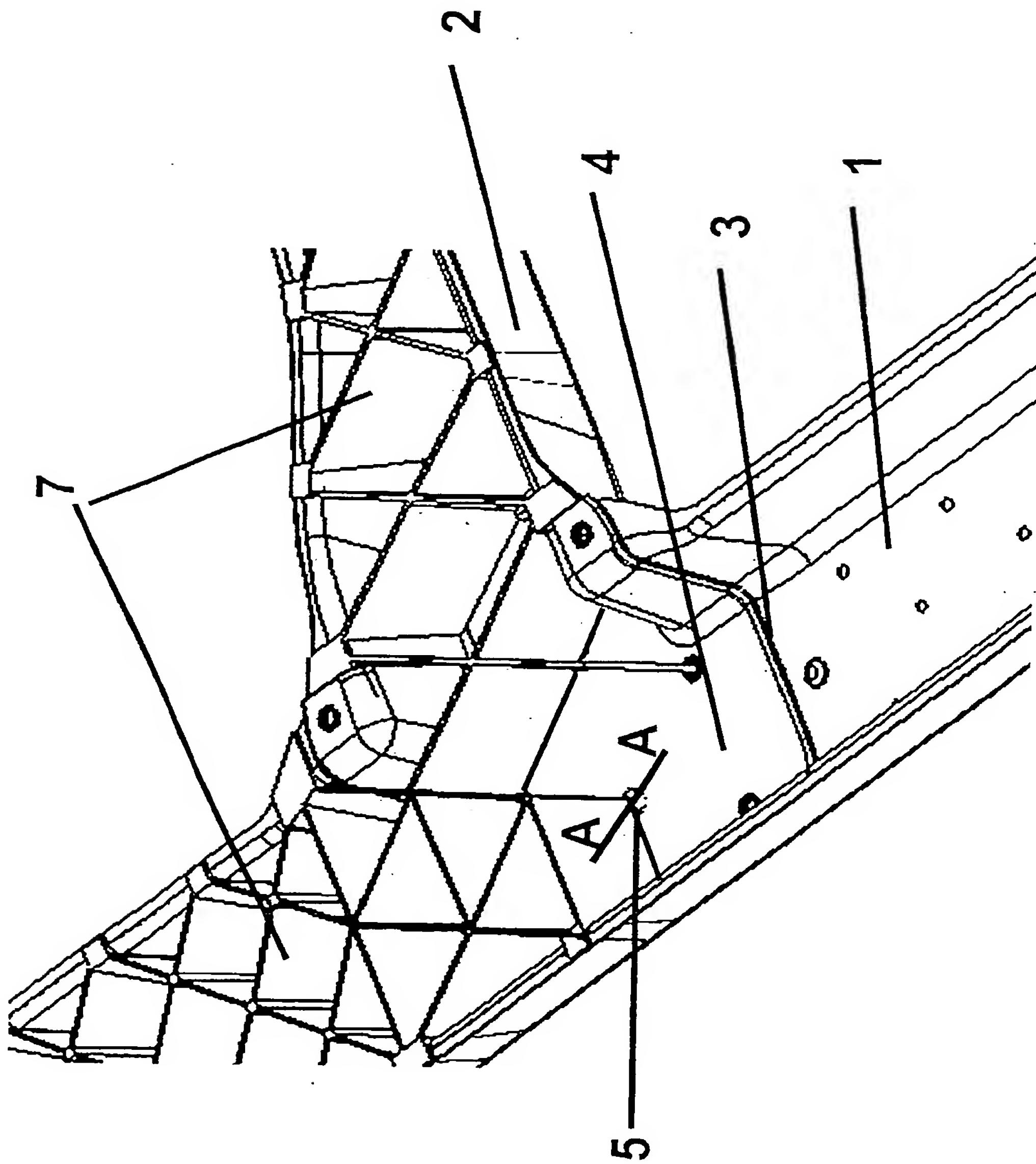


Fig. 1

- 2/4 -

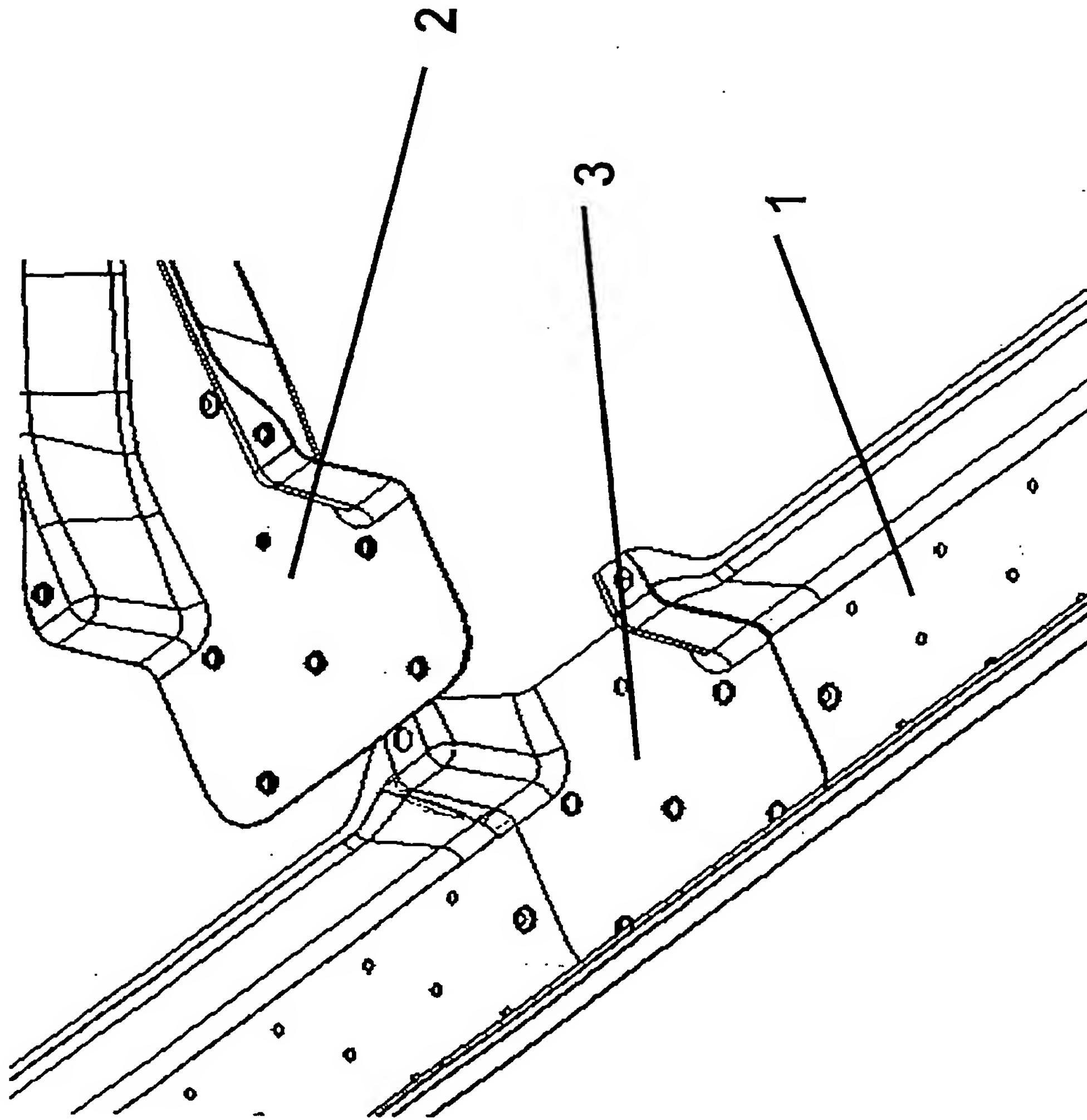


Fig. 2

- 3/4 -

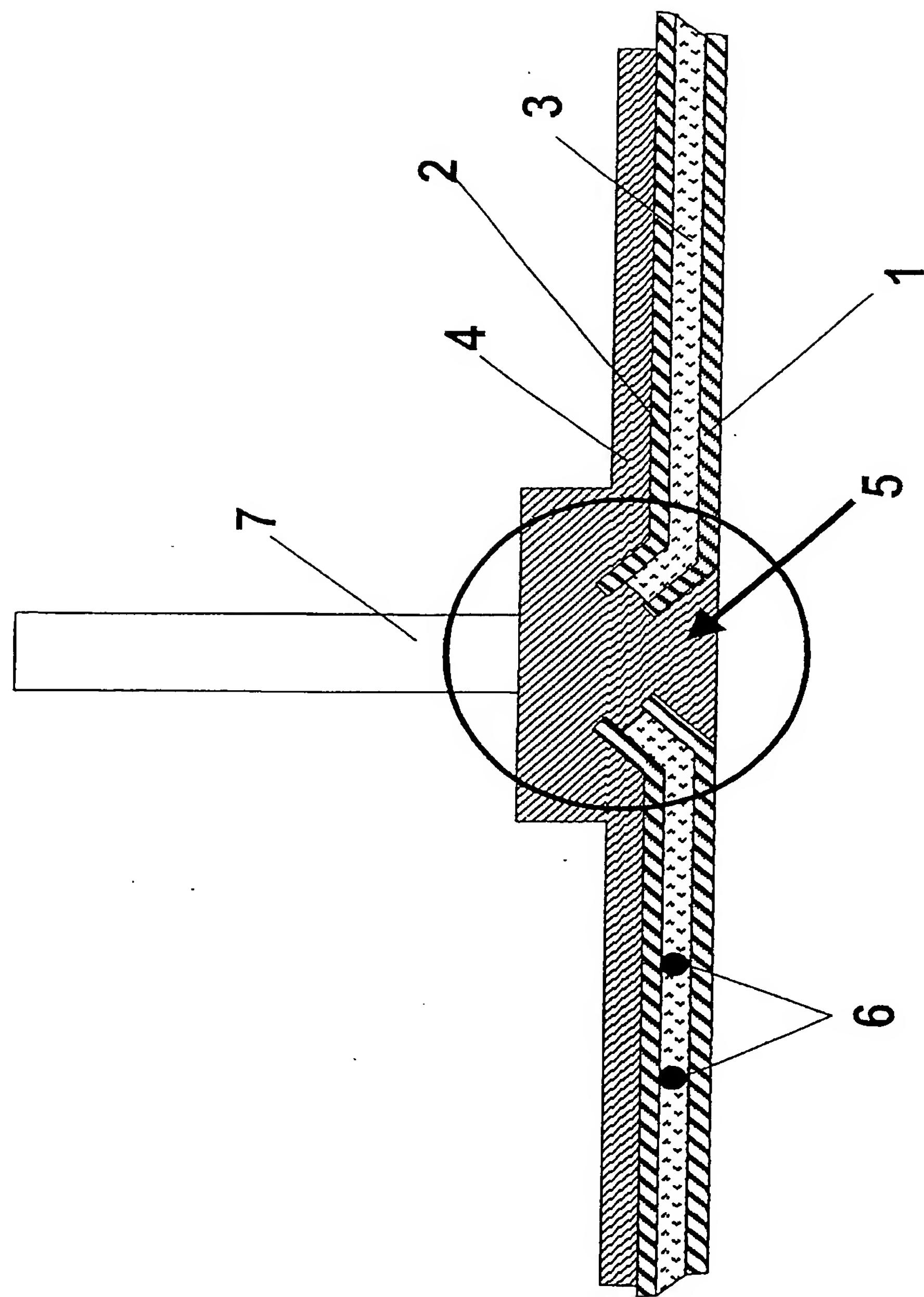


Fig. 3

- 4/4 -

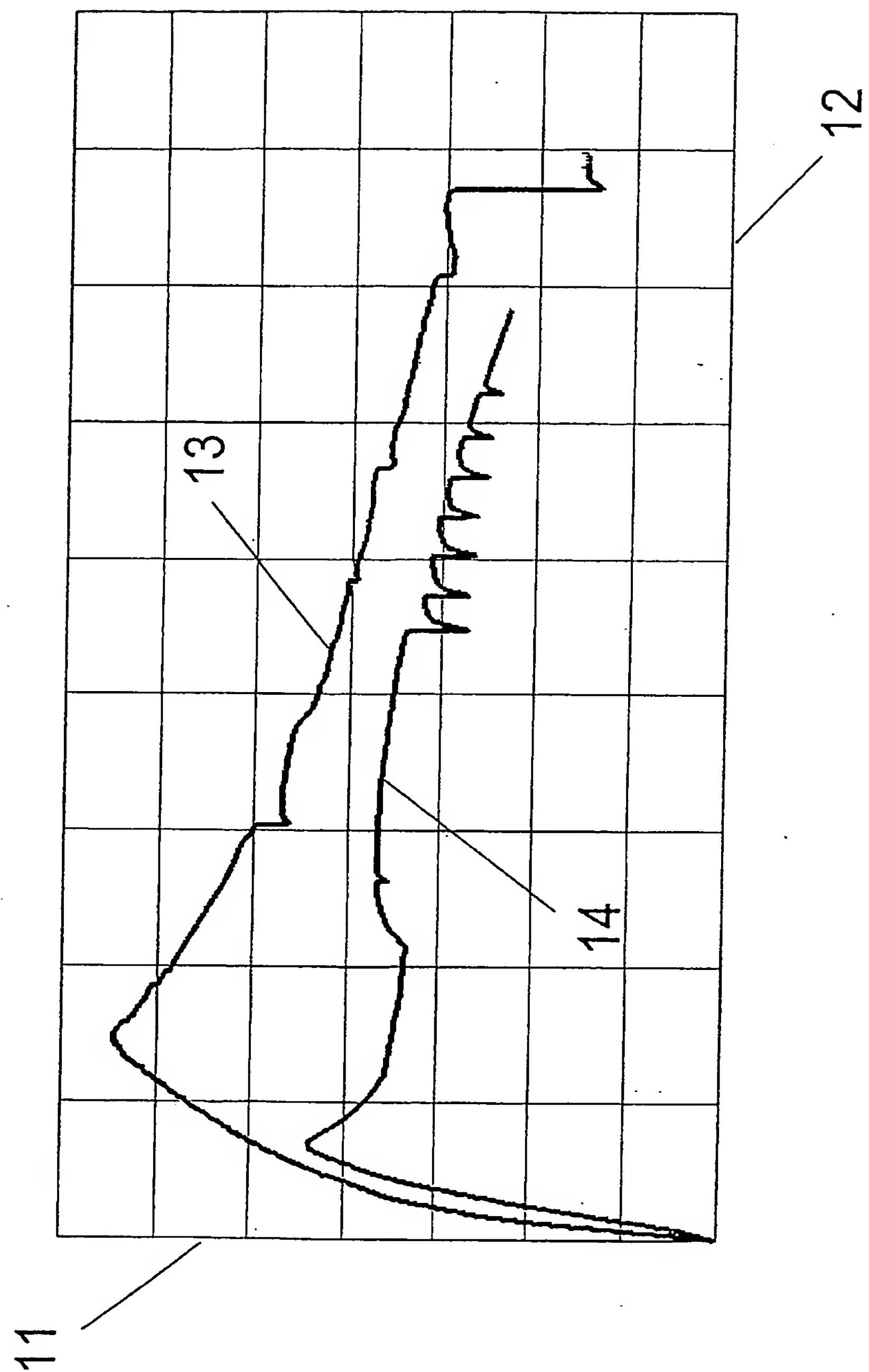


Fig. 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP 03/12807

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 B32B15/08 B29C45/14 B29C47/02 B62D29/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 B32B B29C B62D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 195 38 803 A (FIAT AUTO SPA) 25 April 1996 (1996-04-25) column 4, line 8; claim 1 ---	1-5, 11
X	DE 44 23 642 C (DAIMLER BENZ AEROSPACE AG) 12 October 1995 (1995-10-12) claim 6 ---	1-5, 11
A	WO 02 02292 A (BAYER AG ; WAGENBLAST JOACHIM (DE)) 10 January 2002 (2002-01-10) figures 12, 15, 16 figure 1 ---	1-11
A	WO 85 02895 A (SALAKARI MAIJA LEENA) 4 July 1985 (1985-07-04) claim 1; figure 2 ---	10 1, 11
		-/-

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

'A' document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
'E' earlier document but published on or after the international filing date
'L' document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
'O' document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
'P' document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

'T' later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
'X' document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
'Y' document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
'&' document member of the same patent family

Date of the actual completion of the International search

11 March 2004

Date of mailing of the international search report

18/03/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Schweissguth, M

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 03/12807

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 01 38063 A (BAYER AG ;GOLDBACH HUBERT (DE); WAGENBLAST JOACHIM (DE)) 31 May 2001 (2001-05-31) page 2, paragraph 5 ---	1-5,11
A	EP 1 163 992 A (BAYER AG) 19 December 2001 (2001-12-19) cited in the application claim 1 -----	1-11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP 03/12807

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)	Publication date
DE 19538803	A	25-04-1996	IT DE FR	T0940844 A1 19538803 A1 2726055 A1	22-04-1996 25-04-1996 26-04-1996
DE 4423642	C	12-10-1995	DE	4423642 C1	12-10-1995
WO 0202292	A	10-01-2002	DE AU BR CA CN CZ WO EP JP TW US	10022360 A1 1211202 A 0110640 A 2408241 A1 1427758 T 20023702 A3 0202292 A1 1282499 A1 2004501802 T 519561 B 2003152745 A1	15-11-2001 14-01-2002 18-03-2003 05-11-2002 02-07-2003 16-04-2003 10-01-2002 12-02-2003 22-01-2004 01-02-2003 14-08-2003
WO 8502895	A	04-07-1985	FI EP WO	834660 A 0165280 A1 8502895 A1	20-06-1985 27-12-1985 04-07-1985
WO 0138063	A	31-05-2001	DE AU BR CA CN CZ WO EP JP NO SK TR ZA	19956607 A1 2157801 A 0015839 A 2394790 A1 1399590 T 20021800 A3 0138063 A1 1235675 A1 2003514693 T 20022469 A 7322002 A3 200201389 T2 200202982 A	31-05-2001 04-06-2001 06-08-2002 31-05-2001 26-02-2003 16-10-2002 31-05-2001 04-09-2002 22-04-2003 11-07-2002 06-11-2002 21-11-2002 16-04-2003
EP 1163992	A	19-12-2001	DE BR CN CZ EP JP PL US US	10029411 A1 0102749 A 1329983 A 20012149 A3 1163992 A2 2002113742 A 348055 A1 2002168499 A1 2001053431 A1	20-12-2001 28-05-2002 09-01-2002 16-01-2002 19-12-2001 16-04-2002 17-12-2001 14-11-2002 20-12-2001

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationaler Aktenzeichen

PCT/EP 03/12807

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 B32B15/08 B29C45/14 B29C47/02 B62D29/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprässtoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 B32B B29C B62D

Recherchierte aber nicht zum Mindestprässtoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie ^a	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 195 38 803 A (FIAT AUTO SPA) 25. April 1996 (1996-04-25) Spalte 4, Zeile 8; Anspruch 1 ---	1-5,11
X	DE 44 23 642 C (DAIMLER BENZ AEROSPACE AG) 12. Oktober 1995 (1995-10-12) Anspruch 6 ---	1-5,11
A	WO 02 02292 A (BAYER AG ;WAGENBLAST JOACHIM (DE)) 10. Januar 2002 (2002-01-10) Abbildungen 12,15,16 Abbildung 1 ---	1-11
A	WO 85 02895 A (SALAKARI MAIJA LEENA) 4. Juli 1985 (1985-07-04) Anspruch 1; Abbildung 2 ---	10
A	WO 85 02895 A (SALAKARI MAIJA LEENA) 4. Juli 1985 (1985-07-04) Anspruch 1; Abbildung 2 ---	1,11
		-/-

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

- * Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
- *' A' Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- *' E' älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem Internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- *' L' Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- *' O' Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- *' P' Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
- *' T' Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
- *' X' Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- *' Y' Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
- *' & Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

Absendedatum des Internationalen Recherchenberichts

11. März 2004

18/03/2004

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl.
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Schweissguth, M

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 03/12807

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	WO 01 38063 A (BAYER AG ;GOLDBACH HUBERT (DE); WAGENBLAST JOACHIM (DE)) 31. Mai 2001 (2001-05-31) Seite 2, Absatz 5 ----	1-5, 11
A	EP 1 163 992 A (BAYER AG) 19. Dezember 2001 (2001-12-19) in der Anmeldung erwähnt Anspruch 1 -----	1-11

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationaler Aktenzeichen

PCT/EP 03/12807

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
DE 19538803	A	25-04-1996	IT DE FR	T0940844 A1 19538803 A1 2726055 A1		22-04-1996 25-04-1996 26-04-1996
DE 4423642	C	12-10-1995	DE	4423642 C1		12-10-1995
WO 0202292	A	10-01-2002	DE AU BR CA CN CZ WO EP JP TW US	10022360 A1 1211202 A 0110640 A 2408241 A1 1427758 T 20023702 A3 0202292 A1 1282499 A1 2004501802 T 519561 B 2003152745 A1		15-11-2001 14-01-2002 18-03-2003 05-11-2002 02-07-2003 16-04-2003 10-01-2002 12-02-2003 22-01-2004 01-02-2003 14-08-2003
WO 8502895	A	04-07-1985	FI EP WO	834660 A 0165280 A1 8502895 A1		20-06-1985 27-12-1985 04-07-1985
WO 0138063	A	31-05-2001	DE AU BR CA CN CZ WO EP JP NO SK TR ZA	19956607 A1 2157801 A 0015839 A 2394790 A1 1399590 T 20021800 A3 0138063 A1 1235675 A1 2003514693 T 20022469 A 7322002 A3 200201389 T2 200202982 A		31-05-2001 04-06-2001 06-08-2002 31-05-2001 26-02-2003 16-10-2002 31-05-2001 04-09-2002 22-04-2003 11-07-2002 06-11-2002 21-11-2002 16-04-2003
EP 1163992	A	19-12-2001	DE BR CN CZ EP JP PL US US	10029411 A1 0102749 A 1329983 A 20012149 A3 1163992 A2 2002113742 A 348055 A1 2002168499 A1 2001053431 A1		20-12-2001 28-05-2002 09-01-2002 16-01-2002 19-12-2001 16-04-2002 17-12-2001 14-11-2002 20-12-2001